

Шестаков Александр Сергеевич, студент

Вятчина Вита Георгиевна, аспирант

Научный руководитель: Мамошин Владимир Леонидович, проф., д-р хим. наук

ЛЕГКОПЛАВКИЕ СТЕКЛА В СИСТЕМЕ $\text{MgSO}_4\text{-Na}_2\text{B}_4\text{O}_7\text{-KHSO}_4$

Систематические исследования, проведенные ранее, позволяют предположить, что в системах на основе солей борной и серной кислот можно получить достаточно устойчивые легкоплавкие стекла [1-4].

Проведено исследование тройной системы $\text{MgSO}_4\text{-Na}_2\text{B}_4\text{O}_7\text{-KHSO}_4$. Синтез вели в муфельной печи при температурах 800-900°C в течение 30 минут, после чего образцы подвергали резкой закалке - отливкой на металлическую плиту. Температура отжига составляла 400°C.

В системе $\text{MgSO}_4\text{-Na}_2\text{B}_4\text{O}_7\text{-KHSO}_4$ область стеклообразования занимает около 20% площади концентрационного треугольника и расположена вдоль бинарного разреза $\text{MgSO}_4\text{-KHSO}_4$ до состава с содержанием KHSO_4 40 мол %, а вдоль разреза $\text{MgSO}_4\text{-Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$ до состава с содержанием MgSO_4 - 30 мол %.

Бисульфат калия - единственный сульфат, способный давать устойчивое стекло. Считается, что причины стеклообразования KHSO_4 заключаются в сочетании как различного поляризующего влияния на тетраэдры SO_4 катионов K^+ и H^+ , так и в участии сил слабого взаимодействия (таких как электростатические, дисперсионные, водородные и т.д.) в соединениях сульфат-ионов между собой.

Особенности строения электронной оболочки бора обуславливают наличие в структуре стеклообразных боратов sp^2 - и sp^3 -гибридов BO_3 и BO_4 , а также возможность их взаимопревращений. Для боратных стекол характерно наличие в структуре ковалентно-связанных элементов - кислородной сетки. При этом BO_3 и BO_4 могут выступать как в качестве самостоятельных структурных звеньев, так и в качестве фрагментов крупных надструктурных кластеров (н-р, бороксольных колец).

Анализ полученной области стеклообразования исследуемой системы позволяет предположить, что тетраэдры SO_4 , по всей видимости, встраиваются в структурные звенья и надструктурные группы боратной сетки, с вероятным образованием связей типа -B-O-B-S-. Наличие в данной системе катионов разного вида (Na^+ , K^+ , Mg^{2+}) способствует образованию стекол.

Дальнейшее исследование структуры данных стекол позволит ответить на вопрос - происходит ли изменение координации бора и как влияют на смену координации бора катионы Me^{1+} и Me^{2+} и водорода, а также каково соотношение групп BO_3/BO_4 .